

Aplikasi Kalkulator Sederhana Dengan Koneksi Client-Server Menggunakan Java Socket

Bayu Pradika¹ Fitri Desrianti Harahap² Laudza Zaky Dieas³ Smile Peniel Marplus T.⁴
Linna Oktaviana Sari⁵

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Kota Pekanbaru,
Provinsi Riau, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email: bayu.pradika4935@student.unri.ac.id¹ fitri.desrianti0258@student.unri.ac.id²
laudza.zaky5425@student.unri.ac.id³ smile.peniel2745@student.unri.ac.id⁴
linnaoasari@lecturer.unri.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi kalkulator sederhana dengan menggunakan koneksi client-server berbasis Java Socket. Metode penelitian melibatkan proses pengembangan perangkat lunak yang menggabungkan arsitektur client-server untuk memungkinkan pengguna melakukan perhitungan matematika dasar melalui jaringan. Hasil utama penelitian ini adalah implementasi yang berhasil memungkinkan komunikasi efektif antara klien (client) dan server, memfasilitasi pertukaran data untuk operasi matematika sederhana. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Java Socket dalam aplikasi kalkulator mampu memberikan kinerja yang handal dan efisien dalam transmisi data. Kontribusi dari penelitian ini adalah pengembangan aplikasi praktis yang memperlihatkan manfaat implementasi koneksi client-server dengan Java Socket dalam lingkup perhitungan matematika.

Kata Kunci: Java Socket, Koneksi Client-Server, Kalkulator, Pengembangan Perangkat Lunak, Implementasi, Komunikasi Jaringan.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Dalam ranah teknologi informasi, aplikasi kalkulator sederhana yang beroperasi melalui koneksi client-server menggunakan Java Socket telah menjadi fokus perhatian yang signifikan. Implementasi teknologi ini telah membawa dampak yang kuat dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam sektor pendidikan. Aplikasi semacam ini memungkinkan pengelolaan data dan informasi dengan lebih efisien, memberikan akses yang cepat dan terpadu terhadap nilai siswa, dan memberikan kemudahan dalam pengolahan data secara keseluruhan. Namun, di tengah berbagai manfaat yang ditawarkan, masih terdapat kelemahan dalam pengelolaan data nilai siswa di berbagai lembaga pendidikan. Pendekatan manual dalam pengolahan data serta kurangnya sentralisasi data yang efektif masih menjadi kendala utama. Hal ini seringkali mengakibatkan keterlambatan dalam penyampaian informasi dan kurangnya efisiensi dalam pencarian data, terutama ketika data historis diperlukan.

Penelitian ini memiliki fokus pada pengembangan aplikasi kalkulator sederhana yang berbasis pada koneksi client-server menggunakan Java Socket, dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi pengolahan data nilai siswa. Kami berusaha untuk menciptakan solusi yang akan memberikan peningkatan signifikan dalam efektivitas penyimpanan, akses, dan manajemen data nilai siswa dengan memanfaatkan pendekatan arsitektur client-server. Hipotesis kami adalah bahwa dengan menerapkan sistem koneksi client-server menggunakan Java Socket dalam aplikasi kalkulator sederhana, akan terjadi integrasi yang lebih efisien dalam proses pengolahan data nilai siswa. Integrasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi dalam pengelolaan data nilai siswa di berbagai lingkungan pendidikan.

Penting untuk disadari bahwa penelitian ini memiliki batasan dalam ruang lingkupnya, fokus pada pengembangan aplikasi kalkulator sederhana dengan koneksi client-server menggunakan Java Socket. Meskipun demikian, penelitian ini tidak secara khusus memperhatikan implementasi aplikasi pada lembaga pendidikan tertentu. Sistematika jurnal ini akan mencakup semua aspek yang relevan, dimulai dari pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, hipotesis atau kerangka konseptual, hingga metode penelitian yang digunakan. Dalam kelanjutannya, akan terdapat bagian implementasi aplikasi, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan yang mencakup implikasi dan saran untuk penelitian selanjutnya. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data nilai siswa melalui penerapan koneksi client-server menggunakan Java Socket dalam aplikasi kalkulator sederhana.

Tinjauan Pustaka

Client-Server

Client server diartikan sebagai suatu perancangan jaringan komputer yang mana perangkat client melakukan proses meminta data, dan server yang bertugas untuk memberikan respon dari feedback yang berupa data. Menurut (Refflan, 2012) Client adalah perorangan yang menghubungkan dengan server untuk meminta data atau layanan ke server sedangkan server adalah, perorangan yang menyediakan data atau layanan yang di diharapkan oleh client. Client-Server adalah pembagian tugas antara server dan client yang mempunyai akses menuju server di dalam suatu satu jaringan. Jadi arsitektur client-server ialah desain aplikasi yang berisi client dan server yang saling berkomunikasi ketika hendak mengakses server untuk suatu jaringan.

Socket

Socket adalah suatu abstraksi yang mana aplikasi dapat mengirim dan menerima data sama halnya dengan membuka suatu *file* untuk dibaca dan ditulis pada tempat penyimpanan *file* (Kurniawan, 2011). Socket adalah mekanisme komunikasi yang memungkinkan pertukaran data antara dua komputer atau perangkat melalui jaringan komputer, seperti internet. Proses komunikasi ini dapat terjadi di dalam satu mesin (komunikasi antara aplikasi yang berjalan pada mesin yang sama) atau antara mesin yang berbeda di jaringan. Dalam konteks pemrograman, pengembangan aplikasi yang menggunakan socket akan melibatkan pembuatan aplikasi server dan aplikasi klien. Aplikasi server menerima permintaan atau koneksi dari klien, sementara aplikasi klien membuat permintaan atau menginisiasi koneksi ke server. Java menyediakan API (*Application Programming Interface*) untuk socket melalui paket *java.net*, yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi jaringan yang kuat menggunakan Java Socket.

Java Socket

Menurut Graba (2007), mengungkapkan bahwa Socket merupakan salah satu link komunikasi dua arah antara dua program atau lebih yang berjalan pada jaringan dan terikat pada nomor port tertentu. Port merupakan sebuah koneksi logical untuk sebuah komputer yang diidentifikasi dengan sebuah angka yang berada dalam rentang 1-65535. Socket menyediakan sebuah interface untuk pemrograman jaringan yang berada pada transport layer. Komunikasi jaringan menggunakan socket berkaitan erat dengan program I/O. Itu artinya, sebuah socket yang dibangun dalam bahasa java dapat berkomunikasi dengan socket program Non-Java. Socket I/O juga disebut sebuah library java script yang membantu dalam pembuatan aplikasi web yang realtime, dengan menggunakan socket I/O kita dapat menghubungkan antara client dan server secara bidirectional (dua arah). Maksudnya yaitu kita dapat menghubungkan client

dan server sehingga dapat berperan sebagai pengirim dan sekaligus penerima data. (Anra & Perwitasari, 2019).

Bahasa Pemrograman Java

Java adalah nama sebuah bahasa pemrograman yang sangat populer. Sebagai bahasa pemrograman, java bisa digunakan untuk menulis program. Bahasa java dikembangkan oleh Sun Microsystem dan mulai diperkenalkan kepada public pada tahun 1995. Java merupakan bahasa yang berorientasi objek. Java memiliki keunggulan yakni bersifat universal. Sebagai bahasa yang universal, java bisa dijumpai di berbagai platform (Linux, UNIX, Windows, Mac OS, dan lain-lain). Hasil kompilasi java yang dinamakan bytecode bisa dijalankan di berbagai platform sepanjang sistem memiliki Java Runtime Environment (JRE). (Ir. Zefriyenni, 2015)

Socket Programming

Socket adalah sebuah terminal penghubung antara client dan server untuk melakukan komunikasi. Pengembangan sebuah software berbasis client-server dapat menggunakan socket programming untuk melakukan komunikasi dua arah. Komunikasi dengan socket konsepnya hampir sama seperti operasi I/O. Jadi aplikasi dapat membaca atau menulis terhadap socket tersebut sama mudahnya seperti ketika aplikasi menulis sesuatu dari atau ke dalam *file*. Socket juga bisa diibaratkan sebagai kunci yang memberikan akses menuju port yang tepat. Pada java, untuk *file* sharing pada sebuah jaringan dengan menggunakan Java Socket Programming dapat dilakukan secara sederhana dengan memanfaatkan paket java.net dan Socket Class yang sudah tersedia. Protokol yang digunakan pada komunikasi socket pada sistem yang dibangun adalah TCP (Transmission Control Protocol).

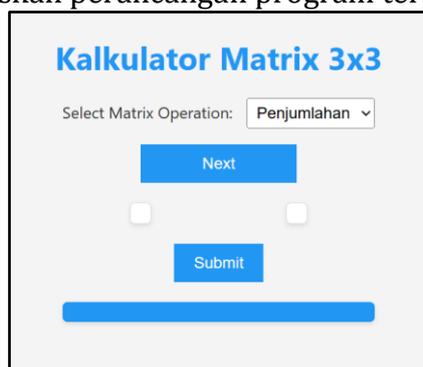
METODE PENELITIAN

Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan analisis yang dibutuhkan sebuah sistem untuk menentukan spesifikasi kebutuhannya. Spesifikasi ini meliputi elemen atau komponen-komponen apa yang akan dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun hingga sistem tersebut diimplementasikan. Analisis kebutuhan ini juga menentukan spesifikasi masukan yang diperlukan oleh sistem, keluaran yang akan dihasilkan oleh sistem, dan proses yang dibutuhkan untuk mengolah masukan agar menghasilkan suatu keluaran yang diharapkan. Analisis Perangkat Keras (*Hardware*) dan Analisis Perangkat Lunak (*Software*).

Perancangan Aplikasi

Pada Perancangan aplikasi ini peneliti menggunakan implementasi sederhana dari kalkulator matriks 3x3 menggunakan Java dan Socket Programming untuk komunikasi antara server dan client. Mari kita jelaskan perancangan program tersebut secara rinci.



Gambar 1. Tampilan Awal Pada kalkulator matrix 3x3

1. Struktur Program HTML (index.html). Struktur program HTML (index.html) dibangun dengan elemen-elemen dasar HTML seperti head, body, dan elemen lainnya. Styling menggunakan CSS diterapkan untuk menciptakan antarmuka pengguna yang bersih dan responsif, sementara fungsi JavaScript didefinisikan untuk mengelola interaksi pengguna, mengumpulkan input matriks, menjalankan operasi matriks, dan menampilkan hasilnya.
2. Java Socket Server (MatrixServer.java). pada sisi server, kelas Java Socket Server (MatrixServer.java) dibuat. ServerSocket dibuka pada port tertentu (54322) untuk menerima koneksi dari klien. Fungsionalitas penjelajahan otomatis membuka browser dengan halaman index.html saat server dijalankan. Setiap koneksi klien ditangani oleh instance dari kelas MatrixHandler, yang dijalankan sebagai thread untuk menangani koneksi secara asinkron.
3. Java Socket Handler (MatrixHandler.java): Dalam kelas MatrixHandler, konsep pemrograman socket digunakan untuk memungkinkan komunikasi antara server dan klien. Thread digunakan untuk menangani setiap koneksi klien secara simultan, memungkinkan server melayani lebih dari satu klien secara bersamaan. BufferedReader dan PrintWriter digunakan untuk membaca input dari klien dan mengirim output ke klien. Proses membaca jenis matriks, matriks pertama, dan matriks kedua dilakukan, diikuti dengan operasi perkalian matriks dan pengiriman hasilnya kembali ke klien. Penelitian ini mendefinisikan sebuah kelas Java bernama **MatrixHandler** yang merupakan turunan dari kelas **Thread**. Kelas ini dirancang untuk menangani perkalian matriks melalui koneksi jaringan:

a. Variabel Instance

```
private Socket clientSocket;  
private BufferedReader in;  
private PrintWriter out;
```

b. Konstruktor

```
public MatrixHandler(Socket socket) {  
    this.clientSocket = socket;  
    try {  
        this.in = new BufferedReader(new InputStreamReader(socket.getInputStream()));  
        this.out = new PrintWriter(socket.getOutputStream(), true);  
    } catch (IOException e) {  
        e.printStackTrace();  
    }  
}
```

c. Metode Run

```
public void run() {  
    try {  
        int matrixType = Integer.parseInt(in.readLine());  
        int[][] matrix1 = readMatrix(matrixType);  
        int[][] matrix2 = readMatrix(matrixType);  
        int[][] resultMatrix = multiplyMatrices(matrix1, matrix2);  
  
        sendMatrix(resultMatrix);  
  
    } catch (Exception e) {  
        e.printStackTrace();  
    } finally {  
        try {
```

```
// Tutup soket ketika selesai  
clientSocket.close();  
} catch (IOException e) {  
e.printStackTrace();  
}  
}  
}
```

4. Hubungan Antara Client dan Server: hubungan antara klien dan server dijelaskan. Di sisi server, yang diimplementasikan dalam Java, setiap koneksi klien ditangani, input matriks dibaca, operasi matriks dilakukan, dan hasilnya dikirimkan kembali ke klien.
5. Java Socket dalam Aplikasi: Penggunaan Java Socket Programming tergambar dalam aplikasi ini dengan pemanfaatan ServerSocket untuk membuat server socket, Socket untuk membentuk koneksi antara server dan klien, serta BufferedReader dan PrintWriter untuk membaca input dari klien dan mengirim output ke klien. Program ini mengilustrasikan bagaimana socket programming dalam Java dapat digunakan untuk membangun aplikasi client-server sederhana yang memungkinkan pertukaran data dan eksekusi operasi matriks secara terpusat.

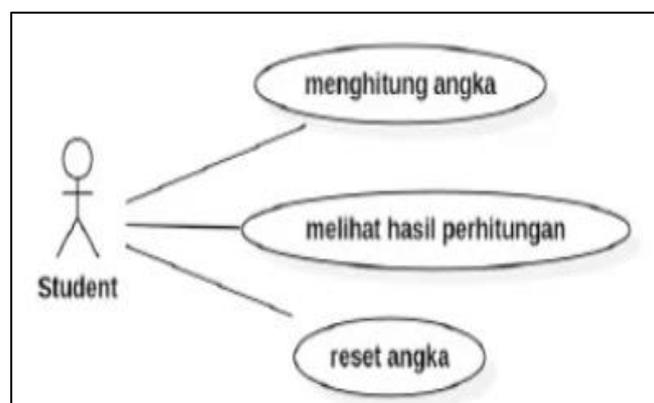
Penelitian ini mengilustrasikan penggunaan Java Socket Programming untuk membangun aplikasi client-server sederhana yang memanfaatkan operasi matriks. Client dan server berkomunikasi melalui socket, memungkinkan pertukaran data dan eksekusi operasi matriks secara terpusat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada Aplikasi kalkulator Matrix 3x3 web dengan Bantuan Java Socket menggunakan Sistem Operasi menggunakan Windows 11 22H2 dan spesifikasi software NetBeans IDE 18.

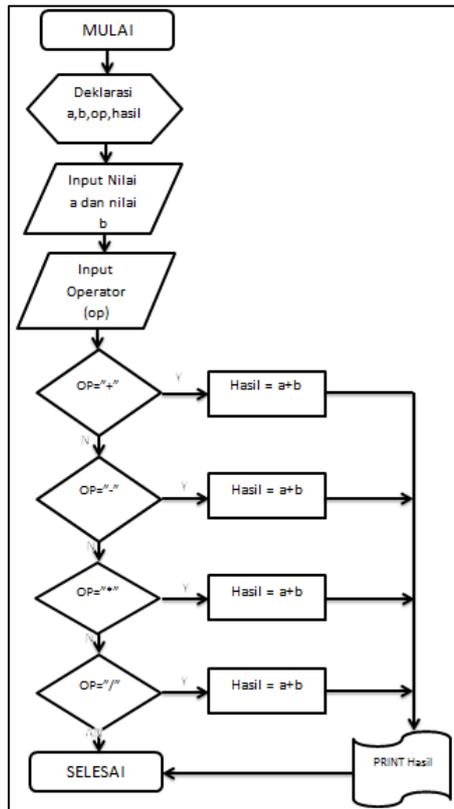
Perancangan Sistem

Untuk menghasilkan aplikasi kalkulator sederhana sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan pemodelan sesuai dengan yang diinginkan. Pada Gambar 2. diperlihatkan *use case diagram* sistem, pada model ini yang berperan sebagai client adalah mahasiswa.



Gambar 2. Use case diagram

Selanjutnya pada Gambar 3. menunjukkan flowchart dari sistem server pada aplikasi kalkulator sederhana.



Gambar 3. Flowchart Kalkulator Sederhana

Implementasi

Adapun hasil dan pembahasan dari uji coba program aplikasi kalkulator sederhana ini adalah sebagai berikut: Pada pengujian ini terdapat tiga client dan port yang digunakan adalah 54322. Tujuan dari port ini adalah untuk mentransfer data dari perangkat eksternal atau internal ke laptop pengguna.



Gambar 4. Tampilan awal Kalkulator Matrix 3x3



Gambar 5. Tampilan Penjumlahan Kalkulator Matrix 3x3



Gambar 6. Tampilan pengurangan Kalkulator Matriks 3x3



Gambar 7. Tampilan Perkalian Kalkulator Matriks 3x3

Dari Gambar 4. Merupakan tampilan awal dari kalkulator Matrix 3x3, pada tampilan awal user dapat memilih operasi apa yang ingin digunakan. Gambar 5., Gambar 6., dan Gambar 7. Menunjukkan operasi sesuai dengan yang user mau.

KESIMPULAN

Program kalkulator matriks sederhana yang diimplementasikan menggunakan Java dan Socket Programming menggambarkan integrasi antara bahasa pemrograman Java dan prinsip dasar dalam jaringan. Dengan struktur client-server, program ini memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi perkalian matriks 3x3 melalui antarmuka pengguna sederhana yang dirancang dengan HTML, CSS, dan JavaScript. Pengguna dapat berinteraksi dengan kalkulator matriks melalui antarmuka web, termasuk pengisian matriks, pemilihan operasi, dan penampilan hasil. Konsep multithreading diterapkan pada sisi server untuk menangani beberapa koneksi klien secara simultan, meningkatkan responsivitas dan kinerja. Program ini juga menunjukkan penerapan konsep socket dalam aplikasi jaringan, dengan ServerSocket untuk mendengarkan koneksi dan Socket untuk membentuk koneksi antara server dan klien. Meskipun sifatnya lebih edukatif, program ini dapat digunakan sebagai contoh pembelajaran untuk memahami prinsip dasar socket programming, multithreading, dan integrasi teknologi web dalam pengembangan aplikasi client-server. Dalam pengembangan lebih lanjut, perhatian terhadap aspek keamanan, validasi input, dan penanganan kesalahan dapat meningkatkan kehandalan program. Program ini memiliki potensi sebagai sumber belajar bagi pemula dalam pemrograman jaringan untuk memahami bagaimana aplikasi client-server sederhana dapat dibangun dan diimplementasikan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Suyanto, *Searching, Reasoning, Planning, Dan Learning (Revisi Kedua)*. Bandung: Informatika Bandung, 2014.

- C. A. R. Al Hasmy, F. Ardila, And Setiwardhana, "Penentuan Peran Dalam Robot Sepak Bola Dengan," *Eepis Final Proj.*, 2011.
- G. I, Et Al., "Pelatihan Dasar Bahasa Pemrograman Java Berbasis Gui Di Smk Infokom Bogor," Vol. 3, Pp. 17, 2022.
- L. A. Sandy, "Rancang Bangun Aplikasi Chat Pada Platform Android Dengan Media Input Berupa Canvas Dan Shareable Canvas Untuk Bekerja Dalam Satu Canvas Secara Online," *Institut Teknologi Sepuluh November*, P. 12, 2017.
- M. Dedi Irawan And S. A. Simargolang, "Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika," *J. Teknol. Inf.*, Vol. 2, No. 1, 2018.
- M. Firdaus, "Perancangan Aplikasi Chat-Room Dengan Prinsip Threading Melalui Pemrograman Dengan Bahasa Java," Vol. 9, No. 2, Pp. 124, 2022.
- N. Widyastuti And D. Tjokrokusumo, "Aspek Lingkungan Sebagai Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Jamur Tiram," *J. Teknol. Lingkung.*, Vol. 9, No. 3, Pp. 287–293, 2008.
- R. Doumat, E. Egyed-Zsigmond, And J. M. Pinon, "User Trace-Based Recommendation System For A Digital Archive," *Lect. Notes Comput. Sci. (Including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, Vol. 6176 Lnai, Pp. 360–374, 2010.
- S. Bayar, "Performance Analysis Of E-Archive Invoice Processing On Different Embedded Platforms," *Appl. Inf. Commun. Technol. Aict 2016 - Conf. Proc.*, 2017.
- S. Saraf And D. Kichambare, "United States Patent," 2016.
- S. Widodo And V. G. Utomo, "Rancang Bangun Aplikasi Travel Recommender Berbasis Wap Menggunakan Metode Fuzzy Model Tahani," *J. Teknol. Inf. Dan Komun. Stmik Provisi Semarang*, Vol. 5, No. 1, Pp. 25–34, 2014.
- Y. Raven And T. M. S. Mulyana, "Implementasi Tcp/Ip Untuk Membuat Server Database Access," *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 11, Pp. 45, 2015.